(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111770879 B
(45)授权公告日 2023.10.03

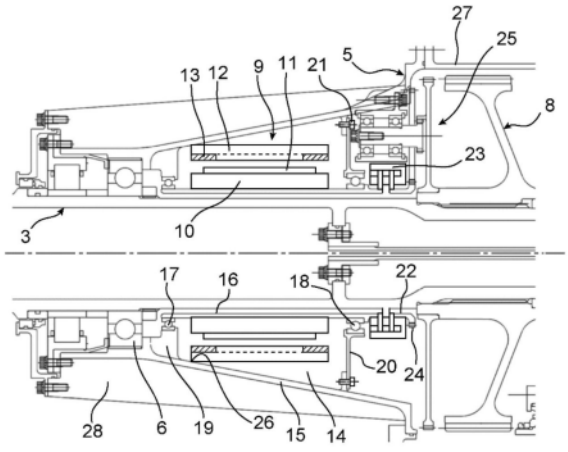
(21)申请号 201880090256.2
(22)申请日 2018.02.28
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111770879 A
(43)申请公布日 2020.10.13
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2020.08.25
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/FR2018/050468 2018.02.28
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2019/166703 FR 2019.09.06
(73)专利权人 赛峰直升机发动机
地址 法国波尔多
(72)发明人 托马斯·克洛诺夫斯基
大卫·卡佐 奥利维尔·拉法格
(74)专利代理机构 中国商标专利事务所有限公司 11234
专利代理师 曾海艳
(51)Int.Cl.
*B64C 11/02*(2006.01)
*F02C 7/32*(2006.01)
*H02K 7/18*(2006.01)
(56)对比文件
CN 102438894 A,2012.05.02
FR 375516 A,1907.07.11
US 2010021295 A1,2010.01.28
US 2010219779 A1,2010.09.02
US 2016233740 A1,2016.08.11
审查员 李春洋
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

包括集成发电机的涡轮螺旋桨发动机

(57)摘要

发电机(9)被容纳在涡轮螺旋桨发动机的壳体(15)和螺旋桨轴(3)之间的环形空腔(14)中，同时赋予很少或不赋予额外的空间要求，并且具有轻型的辅助设备(16)和(25)。发电机的转子(10)安装在自动轴端(16)上。壳体(5)的凸缘(20)可移除，以便接近发电机并使其易于移除和重新安装。




CN 111770879 B

1.一种涡轮螺旋桨发动机,包括螺旋桨,螺旋桨支撑轴(3),定位在螺旋桨支撑轴(3)周围的发电机(9),环绕螺旋桨支撑轴并环绕发电机(9)且承载发电机的定子(12)的壳体(5),其特征在于,环绕发电机的壳体(5)也承载由第一轴承(17)和第二轴承(18)支撑的轴端,发电机的转子(10)由轴端(16)支撑,并且所述壳体包括一种可移除端板(20),其承载所述第二轴承(18),并垂直于螺旋桨支撑轴延伸,并且当移除所述端板时,在所述壳体中露出一种半径大于发电机的开口。

2.根据权利要求1所述的涡轮螺旋桨发动机,其特征在于,所述壳体(5)在所述发电机(9)周围为圆锥形(15)。

3.根据权利要求1或2所述的涡轮螺旋桨发动机,其特征在于,其包括一种延伸远至螺旋桨支撑轴(3)并连接至轴端(16)的转速转换器(25)。

4.根据权利要求1或2所述的涡轮螺旋桨发动机,其特征在于,所述发电机被容纳在通过壳体(5)的螺旋桨支撑轴的支撑滚柱轴承(6)和通过涡轮螺旋桨发动机的涡轮轴(4)的所述螺旋桨支撑轴(3)的齿形驱动轮(8)之间。

5.根据权利要求3所述的涡轮螺旋桨发动机,其特征在于,所述轴端(16)包括通过支撑所述轴端的第二轴承(18)与所述转子(10)分离的一端部(22),以及连接至所述端部的转速转换器(25)的连接器(24)。

6.根据权利要求5所述的涡轮螺旋桨发动机,其特征在于,所述端部包括一种用于使所述连接器(24)与所述发电机(9)解耦的系统。

7.根据权利要求1或2所述的涡轮螺旋桨发动机,其特征在于,所述发电机被容纳在腔室中,所述腔室包含通过油循环润滑的至少一个滚柱轴承。

8.根据权利要求1或2所述的涡轮螺旋桨发动机,其特征在于,所述壳体(5)在所述发电机(9)周围具有肋(28)。

# 包括集成发电机的涡轮螺旋桨发动机

## 技术领域

[0001] 本发明的主题是一种包括集成发电机的涡轮螺旋桨发动机。

## 背景技术

[0002] 涡轮螺旋桨发动机包括气体发生器、螺旋桨以及通常由燃气涡轮驱动的螺旋桨驱动轴。其上安装有这些涡轮螺旋桨发动机的飞行器还包括需要增加发电机的多种电气设备。

[0003] 飞行器发电机通常为安装在燃气涡轮周围，在由与燃气涡轮的主轴同时旋转的能量输出轴驱动但沿径向方向定位在该涡轮的轴线周围的齿轮箱上的配件。这种装置的缺点是它们相当大，齿轮箱在燃气涡轮周围径向地突出。并且发电机辅助设备(有源部件的保护壳体和支撑件，与发电机相关的齿轮箱部分等)很重。

[0004] 文献EP 2 562 085 A2、GB 584 563A和US 2 488 392 A描述了涡轮螺旋桨发动机，其中发电机布置在螺旋桨支撑轴周围并由壳体环绕；并且文献EP 2 977314A1和WO 03/078 248A1描述了涡轮螺旋桨发动机，其中相反的是，螺旋桨支撑轴环绕发电机，另一轴在螺旋桨支撑轴内侧延伸。

## 发明内容

[0005] 本发明的主要目的是改进发电机在涡轮螺旋桨发动机上的布置，使得这些装置更紧凑、重量更轻。

[0006] 以通常的形式，本发明涉及一种涡轮螺旋桨发动机，其特别地包括螺旋桨、螺旋桨支撑轴、定位在螺旋桨支撑轴周围的发电机；所述发电机由壳体环绕，所述壳体形成所述涡轮螺旋桨发动机的一部分并环绕所述螺旋桨支撑轴，并且该壳体承载发电机定子；本发明的特征在于，所述发电机还承载轴端支撑轴承，所述发电机的转子由该轴端支撑，并且所述壳体包括可移除隔板，所述可移除隔板承载所述轴承之一，垂直于所述螺旋桨支撑轴延伸，并且当移除所述端板时，在所述壳体中露出一种半径大于所述发电机的开口。

[0007] 已经发现的是，发电机在该位置的结构非常良好，因为这不会导致增加涡轮螺旋桨发动机的体积，并且这需要很少的辅助设备，使得能够减少组件的质量。发电机的有源部件几乎可被直接地集成到环绕螺旋桨支撑轴的现有部件内。此外，发电机的良好集成改进了其他发动机配件的整体可接近性。

[0008] 发电机以很少的增加材料保持支撑，定子特别地由涡轮螺旋桨发动机的现有部件支撑。通过沿螺旋桨支撑轴的轴向移动，仅仅通过拆卸端板，如果该端板安装在锥体向外逐渐变细的侧面上，这很容易做到，这种结构使得可以安装或取出发电机。

[0009] 发电机经常会被容纳在螺旋桨壳体的锥形部分中，从而使其他的有利布局成为可能。

[0010] 可以使用一种延伸远至螺旋桨支撑轴并连接至轴端的转速转换器来驱动发电机，需要注意的是，由于螺旋桨支撑轴邻近发电机转子，因此将会很容易将该转换器制造成紧

凑和轻重量的。因此，在一种似乎合理的构造中，其中发电机被容纳在通过壳体的螺旋桨支撑轴的支撑轴承以及通过涡轮螺旋桨发动机的涡轮轴的所述螺旋桨支撑轴的齿形驱动轮之间，从而利用在该位置中的空间和相当大的空隙，并且如果轴端包括通过支撑轴承之一与转子分离的一端以及在所述端的速度转换器的连接器，则获得一种改善，该转换器然后也可以良好地集成到涡轮螺旋桨发动机内，结构紧凑和简单。

[0011] 在不需要其操作的操作步骤中，如有需要，断开发电机通常会很有用。有利地，前述结构然后可包括一种在速度转换器的连接器和发电机之间的解耦系统。

[0012] 需要考虑的一种问题是发电机的冷却。如果该发电机被容纳在一种包含通过油循环润滑至少一个滚柱轴承的腔室中，这些油然后用于排出由发电机及其轴承产生的热量，可以解决该问题。在其他构造中，在发电机周围为壳体提供肋将会很容易，在这种情况下通过壳体传导到外部以及然后通过与壳体周围循环的周围新鲜空气进行对流以便于排出热量。也可以设想通过与发动机燃料交换的另一冷却替代方案以吸收由发电机排出的热量。用于控制发电机的电子部件应合理地定位在发电机的有源部件周围，以便于这些有源部件的冷却。

## 附图说明

[0013] 现在，将参考示出本发明一个实施方式，不排除其他实施方式的以下附图描述本发明的这些方面、特征和优点以及其他：

[0014] -图1是涡轮螺旋桨发动机的概览图；以及

[0015] -图2示出了发电机及其周围。

## 具体实施方式

[0016] 图1表示根据本发明的涡轮螺旋桨发动机，包括燃气涡轮1、螺旋桨2、螺旋桨支撑轴3，所述螺旋桨支撑轴3朝燃气涡轮1延伸并且可以通过未示出的已知传动装置连接至涡轮轴4，涡轮轴4与螺旋桨支撑轴3平行并以与螺旋桨支撑轴3相距很小的距离延伸。螺旋桨支撑轴3由保护壳体5环绕。其通过轴承6和7被支撑在壳体5中。一个轴承6靠近螺旋桨2，并且另一轴承7邻近驱动螺旋桨支撑轴3的齿轮8，齿轮8与上述传动装置接合。本发明的特征在于，发电机9被布置成在所述第一轴承6和所述齿轮8之间且与螺旋桨支撑轴3同心，由壳体5环绕。

[0017] 现在我们将给出图2的评论。

[0018] 发电机9为环形并且包括空心转子10和定子12；所述空心转子10在其外周具有磁极11；定子12环绕转子10且与转子同心，并设置有面向磁极11的绕组13。发电机9被容纳在一种环绕螺旋桨支撑轴3的空腔14中，空腔14由壳体5的锥形部分15界定在第一滚柱轴承6和齿轮8之间。转子10由轴端16支撑，所述轴端16本身由两个滚柱轴承17和18支撑，其每个都安装在一种被固定到锥形部分15并垂直于螺旋桨支撑轴3的隔板19或20上。然而，最靠近齿轮8且定位在锥形部分5的扩口侧上的隔板20可以与通过螺钉21连接至定子5的该结构的其余部分分离。

[0019] 轴端16和螺旋桨支撑轴3同心，并且在与螺旋桨支撑轴3相距很小距离处延伸。其包括端部22，所述端部22朝齿轮8将其延伸超出滚柱轴承17和18，并通过解耦装置23连接至

轴端16的其余部分。端部22支撑齿轮齿24，以将轴端16连接至速度转换器25，速度转换器25可包括一系列齿轮，该齿轮延伸至在齿轮齿24处接近齿轮8的螺旋桨支撑轴3，从而以相对于螺旋桨支撑轴3确定的旋转倍增系数驱动轴端16。可以看出的是，与解耦装置23相同的方式，转换器25良好地集成到其环境内，并且很小。发电机9也是如此，其定子12可以直接地嵌入壳体5中的圆形空腔26中。发电机9的安装以及需要更换时的移除也非常简单，因为在从相邻的壳体元件27移除壳体5后所需要的就是移除转换器25，然后隔板20，移除轴端16和转子10，然后定子12，开口通过具有较大半径的隔板20露出。

[0020] 示出了被集成到壳体5内的肋28，其特别地在锥形部分15周围延伸，其功能之一是将由发电机9产生的热量排出到外部。可以通过适当地润滑一种特别地包含空腔14的密封腔室来实现同样的目标，从而润滑其中包含的滚柱轴承，以及可能的滚柱轴承17和18。如果两个动态密封装置29和30分别邻近滚柱轴承17和18的左右两侧放置在适当位置，换句话说滚柱轴承17和18都在这些装置29和30之间延伸，可仅制成专用于该发电机的密封内腔室。该装置可以利用不同的技术:摩擦唇形密封、可具有无接触轴承的碳环式机械包装，或最终的空气迷宫密封。

[0021] 驱动该解耦系统23，从而仅当需要时，通过使端部22固连(solidarising)到轴端16的其余部分启动发电机9，从而通过转换器5和螺旋桨支撑轴3驱动转子11。相反当解耦该装置23时，轴端16自由，并且定子12的磁阻保持固定。

[0022] 螺旋桨支撑轴通常以2000转/分的速度旋转;设想轴端16以约20 000转/分的速度旋转，这并不意味着对转换器25的制造具有任何严重的限制。对于20kVA的发电量，由发电机9产生的热量估计为1kW或更小，因此很容易消散。

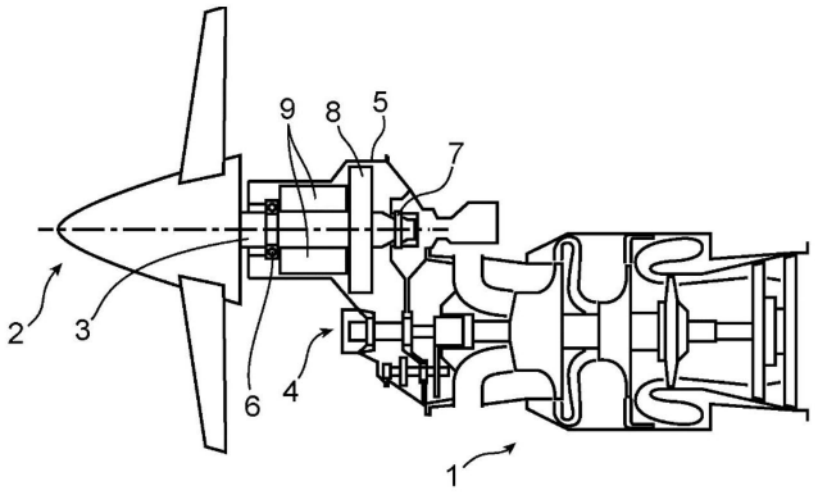

9
8
5
7
2
3
6
4
1

FIG.1

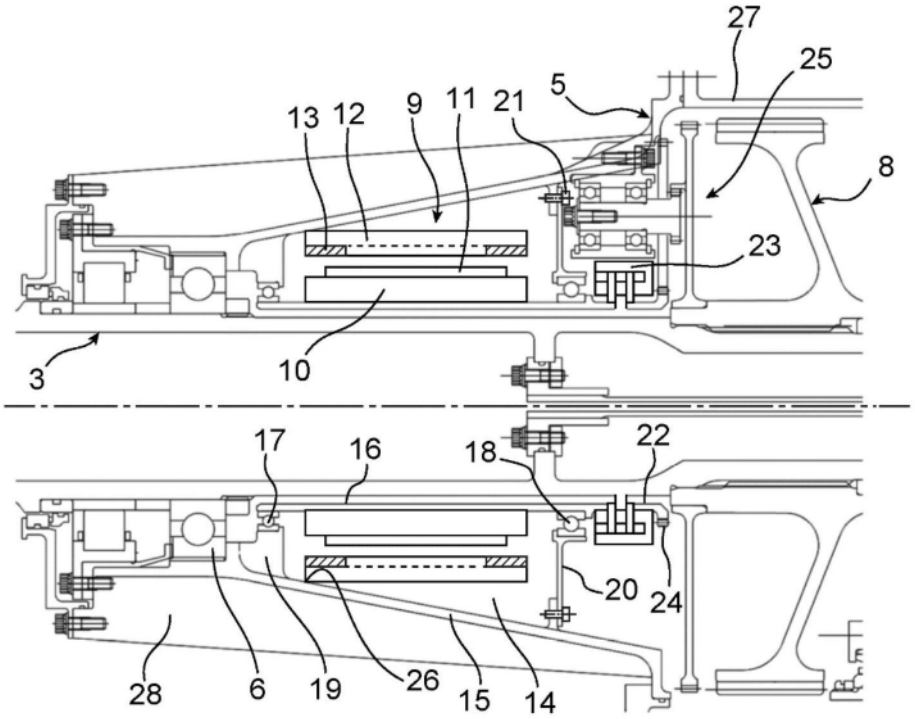

27
25
5
13
12
9
11
21
8
23
3
10
17
16
18
22
20
24
28
6
19
26
15
14

FIG.2